



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 58 320 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 63 H 21/17
B 63 H 11/08

⑲ Aktenzeichen: 101 58 320.6
⑳ Anmeldetag: 28. 11. 2001
㉑ Offenlegungstag: 18. 6. 2003

DE 101 58 320 A 1

㉒ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

㉓ Erfinder:
Sauerwein, Reinhard, 91466 Gerhardshofen, DE

㉔ **Entgegenhaltungen:**

DE	196 48 417 A1
DE	100 44 101 A1
DE	100 02 657 A1
EP	01 11 908 A2

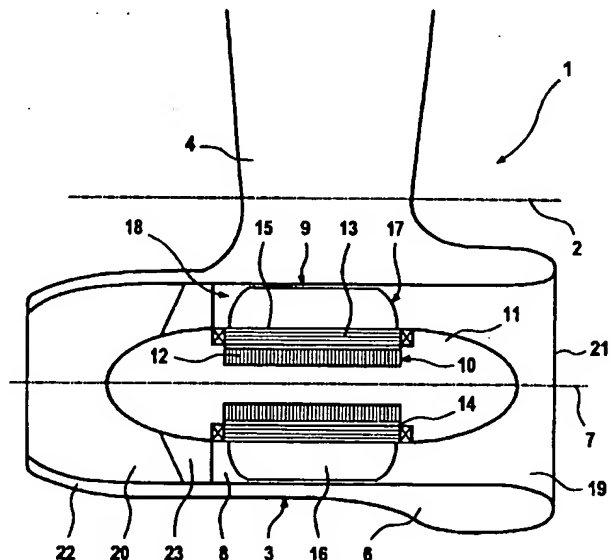
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ **Schiffsantrieb**

㉖ Ein Schiffsantrieb hat eine Stromversorgung und zumindest eine Jet-Antriebseinheit (9), die einen Elektromotor (10), der mittels der Stromversorgung mit elektrischer Energie versorgbar ist, und eine Jet-Pumpe (18) aufweist, die mittels des Elektromotors (10) antreibbar ist.

Um bei der Gestaltung des Schiffsrumpfs (2) möglichst frei zu sein, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Elektromotor (10) und die Jet-Pumpe (18) der Jet-Antriebseinheit (9) außerhalb des Schiffsrumpfs (2) angeordnet sind.



DE 101 58 320 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Schiffsantrieb mit einer Stromversorgung und zumindest einer Jet-Antriebseinheit, die einen Elektromotor, der mittels der Stromversorgung mit elektrischer Energie versorgbar ist, und eine Jet-Pumpe aufweist, die mittels des Elektromotors antreibbar ist.

[0002] Mit derartigen Jet-Antriebseinheiten ausgerüstete Schiffsantriebe bieten insbesondere dann Vorteile, wenn hohe Schiffsgeschwindigkeiten erreicht werden sollen und/oder wenn eine besonders hohe Manövrierfähigkeit des Schiffes gewünscht oder erforderlich ist. Beim Einsatz derartiger Jet-Antriebseinheiten treten insoweit Nachteile auf, als bei bekannten derartigen Schiffsantrieben ein besonderes Design des Schiffsrumpfs erforderlich ist. Bei bekannten derartigen Schiffsantrieben sind der Antriebs- bzw. Elektromotor und die Jet-Pumpe der Jet-Antriebseinheit im Inneren des Schiffsrumpfs angeordnet, wobei ein Ansaugkanal, durch den Wasser zur Jet-Pumpe geführt wird, und ein Ausgangskanal, durch den Wasser durch die Jet-Pumpe aus dem Schiffsrumpf herausgedrückt wird sowie Steuer- und Schubumkehrsysteme für die Strahlenkung zusätzlichen Raum benötigen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schiffsantrieb der eingangs geschilderten Gattung so weiterzubilden, dass das Design des Schiffsrumpfs durch die Jet-Antriebseinheit des Schiffsantriebs nicht oder nicht wesentlich beeinflusst bzw. beeinträchtigt wird.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Elektromotor und die Jet-Pumpe der Jet-Antriebseinheit außerhalb des Schiffsrumpfs angeordnet sind. Hierdurch reduziert sich einerseits der Platzbedarf innerhalb des Schiffsrumpfs, in dem lediglich eine zur Stromversorgung des Schiffsantriebs gehörende Generatorseinheit aufzunehmen ist, wobei diese beliebig innerhalb des Schiffsrumpfs angeordnet werden kann. Die außerhalb des Schiffsrumpfs vorgesehene Anordnung der den Elektromotor und die Jet-Pumpe aufweisenden Jet-Antriebseinheit macht eine Berücksichtigung derselben beim Design und der Auslegung des Schiffsrumpfs weitestgehend überflüssig.

[0005] Wenn die Jet-Antriebseinheit aus Elektromotor und Jet-Pumpe in einer in Bezug auf den Schiffsrumpf drehbar angeordneten Motorgondel eines Podantriebs angeordnet ist, entfallen jedwede Vorrichtungen zur Steuerung des Jet- bzw. Wasserstrahls sowie Strahlumlenksysteme für Rückwärtsfahrt völlig. Zur Steuerung und zur Rückwärtsfahrt muss lediglich die Motorgondel des Podantriebs geschwenkt werden.

[0006] Zweckmäßigerweise ist durch die Motorgondel des Podantriebs hindurch ein Fluidkanal ausgebildet, in dem ein Turbinenrad der Jet-Pumpe der Jet-Antriebseinheit drehbar angeordnet ist.

[0007] Der Fluidkanal hat gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs einen Ansaugabschnitt, der stromauf des Turbinenrads der Jet-Pumpe angeordnet ist, und einen Ausgangsabschnitt, der stromab des Turbinenrads der Jet-Pumpe angeordnet ist. Durch den Ansaugabschnitt wird das zur Erzeugung des Wasserstrahls erforderliche Wasser zum Turbinenrad geleitet, wobei der durch das Turbinenrad erzeugte Wasserstrahl durch den Ausgangsabschnitt des Fluidkanals aus der Motorgondel austritt.

[0008] Zur Erhöhung des Wirkungsgrads der Jet-Antriebseinheit ist es zweckmäßig, wenn der Ausgangsabschnitt des Fluidkanals ausgangsseitig als Austrittsdüse ausgebildet ist, wobei mittels der Austrittsdüse ein durch das Turbinenrad der Jet-Pumpe der Jet-Antriebseinheit erzeug-

ter Wasserstrahl weiter beschleunigbar ist.

[0009] Um Schäden an der Jet-Antriebseinheit zu vermeiden, ist es zweckmäßig, wenn der Ansaugabschnitt des Fluidkanals eingangsseitig mit einem Schutzgitter versehen ist, durch das das Eindringen von Festkörpern in den Fluidkanal verhindert werden kann.

[0010] Der Elektromotor der Jet-Antriebseinheit ist zweckmäßigerweise in Radialrichtung des Fluidkanals etwa mittig in diesem angeordnet.

[0011] Das Turbinenrad der Jet-Pumpe ist dann vorteilhaft auf der Außenmantelfläche eines Rotors des Elektromotors angeordnet, wobei der Außendurchmesser des Turbinenrads etwa dem Durchmesser des Fluidkanals entsprechen kann.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs ist der Elektromotor der Jet-Antriebseinheit radial außerhalb des Fluidkanals etwa coaxial zu diesem angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ist das Turbinenrad der Jet-Pumpe der Jet-Antriebseinheit vorteilhaft auf der Innenmantelfläche einer als Hohlwelle ausgebildeten Rotorachse des Elektromotors angeordnet, wobei der Durchmesser des Turbinenrads etwa dem Durchmesser des Fluidkanals entsprechen kann. Hierbei werden die notwendigen Dichtungsstellen minimiert, wobei nur noch ein rotierendes Bauteil der Jet-Antriebseinheit vorliegt. Die Kühlung der Jet-Antriebseinheit kann hierbei vorteilhaft über die Oberfläche der Motorgondel an das umgebende Wasser und über die Wandung der Rotorwelle an das den Fluidkanal durchströmende Wasser erfolgen.

[0013] Die Turbinenblätter des Turbinenrads der Jet-Pumpe sind mit ihrer Außenseite zweckmäßigerweise an der Innenmantelfläche der als Hohlwelle ausgebildeten Rotorwelle des Elektromotors befestigt.

[0014] Des weiteren ist bei beiden Grundvarianten zweckmäßigerweise im Fluidkanal zwischen dem Turbinenrad der Jet-Pumpe und der Austrittsdüse ein Strömungsrichter angeordnet, mittels dessen nicht rotierender Schaufeln die durch das Turbinenrad der Jet-Pumpe erzeugte Rotation des Wasserstrahls in Geschwindigkeitsenergie umsetzbar ist.

[0015] Dieser Strömungsrichter ist zweckmäßigerweise unmittelbar stromab des Turbinenrads der Jet-Pumpe angeordnet.

[0016] Als Elektromotor der zumindest einen Jet-Antriebseinheit des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs ist zweckmäßigerweise ein Drehstromasynchronmotor einsetzbar, der vom Aufbau her wesentlich einfacher und robuster ist als ein heute üblicherweise eingesetzter fremd- oder permanent-erregter Synchronmotor.

[0017] Zweckmäßigerweise ist der als Drehstromasynchronmotor ausgebildete Elektromotor der zumindest einen Jet-Antriebseinheit über Stromrichter oder Pulsumrichter speisbar.

[0018] Erfindungsgemäß wird ein wesentlich höherer Freiheitsgrad für das Design des Schiffsrumpfs erreicht. Gegenüber herkömmlichen Podantrieben ergibt sich erfindungsgemäß der Vorteil des Einsatzes von Jet-Antriebseinheiten. Bei gleicher Leistung mit herkömmlicherweise mit Schrauben ausgerüsteten Podantrieben ergibt sich erfindungsgemäß eine deutlich reduzierte Baugröße, da beim Betrieb der Jet-Antriebseinheit höhere Drehzahlen auftreten. Aufgrund der drehbaren Anordnung der Motorgondel des Podantriebs entfallen jedwede Steuer- und Schubumkehrsysteme zur Steuerung und Rückwärtsfahrt.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs ist der Rotor des Elektromotors der Jet-Pumpe mit einem Verlängerungsrohr versehen, das sich in Längsrichtung der Motorgondel des Podantriebs zum hinteren Ende derselben erstreckt und auf dessen End-

abschnitt ein hinterer Schiffspropeller angeordnet ist. Der seitens des Podantriebs zur Verfügung gestellte Vortrieb wird dann sowohl durch den hinteren Schiffspropeller als auch durch die in der Motorgondel angeordnete Jet-Pumpe geliefert.

[0020] Zusätzlich bzw. alternativ ist es möglich, dass der Rotor des Elektromotors der Jet-Pumpe mit einem Verlängerungsrohr versehen ist, das sich in Längsrichtung der Motorgondel des Podantriebs zum vorderen Ende derselben erstreckt und auf dessen Endabschnitt ein vorderer Schiffspropeller angeordnet ist. Der durch den Podantrieb zur Verfügung gestellte Vortrieb wird dann durch die in der Motorgondel angeordnete Jet-Pumpe einerseits und den vorderen Schiffspropeller bzw. den vorderen und hinteren Schiffspropeller andererseits zur Verfügung gestellt.

[0021] Die drei vorstehend geschilderten Varianten weisen eine Konstruktion auf, die Ähnlichkeiten mit dem im Luftverkehr eingesetzten "FAN-Verdichtern" hat.

[0022] Durch die vorstehend geschilderten kombinierten Podantriebe kann der Wirkungsgrad insbesondere bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten des Schiffes entscheidend erhöht werden. Dies deshalb, da Jet-Antriebseinheiten sämtlich eine sehr hohe Durchflussgeschwindigkeit benötigen, die bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten des Schiffes nur schwer erreichbar ist. Um einen optimalen Wirkungsgrad des kombinierten Podantriebs zu erreichen, ist es zweckmäßig, wenn die Propellerblätter des vorderen und/oder hinteren Schiffspropellers variabel anstellbar am Verlängerungsrohr bzw. an den Verlängerungsrohren des Rotors angebracht sind.

[0023] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

[0025] Fig. 1 eine Prinzipdarstellung in Längsansicht wesentlicher Bestandteile einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs;

[0026] Fig. 2 eine Prinzipdarstellung in Querschnitt der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs; und

[0027] Fig. 3 eine Prinzipdarstellung in Längsansicht wesentlicher Bestandteile einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs.

[0028] Eine in den Fig. 1 und 2 gezeigte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schiffsantriebs ist als Podantrieb 1 ausgebildet. Zu dem Schiffsantrieb 1 gehört eine in den FIG nicht gezeigte Stromversorgung, deren Generatoreinheit an einer beliebigen geeigneten Stelle innerhalb des in den FIG gestrichelt dargestellten Schiffsrumpfs 2 angeordnet sein kann.

[0029] Der Podantrieb 1 hat eine außerhalb des Schiffsrumpfs 2 angeordnete Motorgondel 3, ein innerhalb des Schiffsrumpfs 2 angeordnetes, in den FIG nicht gezeigtes Azimutmodul sowie ein Strutmodul 4, welches in den Fig. 1 bis 3 teilweise gezeigt ist und mittels dem die außerhalb des Schiffsrumpfs 2 angeordnete Motorgondel 3 durch den Schiffsrumpf 2 hindurch mit dem innerhalb des Schiffsrumpfs 2 angeordneten Azimutmodul des Podantriebs 1 verbunden ist.

[0030] Der Podantrieb 1 ist in Bezug auf den Schiffsrumpf 2 um seine vertikale Längsachse 5, die lediglich in Fig. 2 gezeigt ist, drehbar, so dass die Motorgondel 3 in Bezug auf den Schiffsrumpf 2 ebenfalls drehbar angeordnet ist.

[0031] Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform weist die Motorgondel 3 ein Gehäuse 6 auf, das einen die Motorgondel 3 in deren Längsrichtung und koaxial zu deren in Fig. 1 gezeigten horizontalen Längsachse durchsetzenden Fluidkanal 8 umgibt. In Längsrichtung dieses Fluid-

kanals 8 etwa mittig ist eine Jet-Antriebseinheit 9 vorgesehen. Zu dieser Jet-Antriebseinheit 9 gehört ein Elektromotor 10, der durch das Strutmodul 4 des Podantriebs 1 hindurch an die Stromversorgung bzw. die Generatoreinheit derselben mit elektrischer Energie versorgt wird. Der Elektromotor 10 ist innerhalb eines Motorgehäuses 11 angeordnet, welches koaxial zur horizontalen Längsachse 7 des Fluidkanals 8 mittig in diesem angeordnet ist. Der Elektromotor 10 hat einen Stator 12 und einen in Bezug auf den Stator 12 und das Motorgehäuse 11 sich drehenden Rotor 13. Zwischen dem Rotor 13 und dem Motorgehäuse 11 ist eine Lager- und Dichtungseinrichtung 14 angeordnet.

[0032] Auf der Außenmantelfläche 15 des Rotors 13 sind Turbinenblätter 16 eines Turbinenrads 17 vorgesehen. Der Rotor 13 bildet mit dem Turbinenrad 17 eine Jet-Pumpe 18 der Jet-Antriebseinheit 9. Der Außendurchmesser der mit ihrer radial inneren Seite auf der Außenmantelfläche 15 des Rotors 13 angebrachten Turbinenblätter 16 entspricht dem Durchmesser des Fluidkanals 8.

[0033] Das Turbinenrad 17 der Jet-Pumpe 18 ist in Längsrichtung des Fluidkanals 8 etwa mittig in diesem angeordnet. In Strömungsrichtung des durch das Turbinenrad 17 erzeugten Wasserstrahls stromauf des Turbinenrads 17 ist ein Ansaugabschnitt 19 des Fluidkanals 8, stromab des Turbinenrads 17 ein Ausgangsabschnitt 20 des Fluidkanals 8 angeordnet.

[0034] Der Ansaugabschnitt 19 des Fluidkanals 8 ist an seiner Eingangsseite mit einem Schutzgitter 21 versehen, um das Eindringen von Festkörpern in den Fluidkanal 8 zu verhindern. Das ausgangsseitige Ende des Ausgangsabschnitts 20 des Fluidkanals 8 ist als Austrittsdüse 22 gestaltet, mittels der der durch das Turbinenrad 17 erzeugte Wasserstrahl weiter beschleunigt werden kann.

[0035] Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform des Podantriebs 1 ist das Motorgehäuse 11 über einen stromab des Turbinenrads 17 angeordneten Strömungsrichter 23, der feste, d. h. nicht rotierende Schaufeln aufweist, mit dem Gehäuse 6 der Motorgondel 3 verbunden. Mittels der nicht rotierenden Schaufeln des Strömungsrichters 23 wird die durch das Turbinenrad 17 der Jet-Pumpe 18 erzeugte Rotation des Wasserstrahls in Geschwindigkeitsenergie umgesetzt. In der stromab des Strömungsrichters 23 angeordneten Austrittsdüse 22 wird die Strömung weiter beschleunigt.

[0036] Da die Motorgondel 3 des Podantriebs 1 und mit ihr die Jet-Antriebseinheit 9 in Bezug auf den Schiffsrumpf 2 quasi frei drehbar ist, entfallen irgendwelche Vorrichtungen zur Steuerung oder Ausrichtung des Jet-Strahls oder Strahlumlenksysteme für Rückwärtsfahrt völlig. Derartige Steuer- und Schubumkehrsysteme sind überflüssig, da, wie vorstehend bereits erwähnt, zur Steuerung und Rückwärtsfahrt die Motorgondel 3 des Podantriebs 1 insgesamt um die vertikale Längsachse 5 geschwenkt wird.

[0037] Die Kühlung der Jet-Antriebseinheit 9 aus Elektromotor 10 und Jet-Pumpe 18 erfolgt über die Außenfläche des Gehäuses 6 der Motorgondel 3 bzw. des Motorgehäuses 11 an das umgebende Wasser.

[0038] Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schiffsantriebs ist der Elektromotor 10 innerhalb des den die Motorgondel 3 in deren Längsrichtung durchsetzenden Fluidkanal 8 umgebenden Gehäuses 6 der Motorgondel 3 angeordnet.

[0039] Der Rotor 13 des Elektromotors 10 ist als Hohlwelle 24 ausgebildet, auf deren Innenmantelfläche 25 die Turbinenblätter 16 des Turbinenrads 17 befestigt sind. Die Turbinenblätter 16 bzw. das Turbinenrad 17 drehen sich somit mit der Rotor- bzw. Hohlwelle 24 des Elektromotors 10. Zwischen der Hohl- bzw. Rotorwelle 24 und dem Gehäuse 6

der Motorgondel 3 ist eine entsprechend modifizierte Lager- und Dichtungseinrichtung 14 vorgesehen.

[0040] Unmittelbar stromab des Turbinenrads 17 ist innerhalb des Fluidkanals 8 ein Strömungsrichter 23 angeordnet, mittels dem die Rotationsenergie des vom Turbinenrad 17 erzeugten Wasserstrahls in Geschwindigkeitsenergie umsetzbar ist. Hierzu weist der Strömungsrichter 23 – wie auch im Falle der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2 – stehende Schaufeln auf. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 steht die gesamte Querschnittsfläche des Fluidkanals 8 für die Ausgestaltung des Turbinenrads 17 zur Verfügung. Die Kühlung der Jet-Antriebseinheit 9 kann bei dieser Ausführungsform auch durch die den Fluidkanal 8 ausbildende Außen- bzw. Wandungsfläche der Motorgondel 3 erfolgen.

Patentansprüche

1. Schiffsantrieb, mit einer Stromversorgung, und zumindest einer Jet-Antriebseinheit (9), die einen Elektromotor (10), der mittels der Stromversorgung mit elektrischer Energie versorgbar ist, und eine Jet-Pumpe (18) aufweist, die mittels des Elektromotors (10) antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (10) und die Jet-Pumpe (18) der Jet-Antriebseinheit (9) außerhalb des Schiffsrumpfs (2) angeordnet sind.
2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, bei dem die Jet-Antriebseinheit (9) aus Elektromotor (10) und Jet-Pumpe (18) in einer in Bezug auf den Schiffsrumpf (2) drehbar angeordneten Motorgondel (3) eines Podantriebs (1) angeordnet sind.
3. Schiffsantrieb nach Anspruch 2, bei dem durch die Motorgondel (3) des Podantriebs (1) hindurch ein Fluidkanal (8) ausgebildet ist, in dem ein Turbinenrad (17) der Jet-Pumpe (18) der Jet-Antriebseinheit (9) drehbar angeordnet ist.
4. Schiffsantrieb nach Anspruch 3, bei dem der Fluidkanal (8) einen Ansaugabschnitt (19), der stromauf des Turbinenrads (17) der Jet-Pumpe (18) angeordnet ist, und einen Ausgangsabschnitt (20) aufweist, der stromab des Turbinenrads (17) der Jet-Pumpe (18) angeordnet ist.
5. Schiffsantrieb nach Anspruch 4, bei dem der Ausgangsabschnitt (20) des Fluidkanals (8) ausgangsseitig als Austrittsdüse (22) ausgebildet ist, mittels der ein durch das Turbinenrad (17) der Jet-Pumpe (18) der Jet-Antriebseinheit (9) erzeugter Wasserstrahl beschleunigbar ist.
6. Schiffsantrieb nach Anspruch 4 oder 5, bei dem der Ansaugabschnitt (19) des Fluidkanals (8) eingangsseitig mit einem Schutzgitter (21) versehen ist.
7. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem der Elektromotor (10) der Jet-Antriebseinheit (9) in Radialrichtung des Fluidkanals (8) etwa mittig in diesem angeordnet ist.
8. Schiffsantrieb nach Anspruch 7, bei dem das Turbinenrad (17) der Jet-Pumpe (18) der Jet-Antriebseinheit (9) auf der Außenmantelfläche (15) eines Rotors (13) des Elektromotors (10) angeordnet ist.
9. Schiffsantrieb nach Anspruch 8, bei dem der Außendurchmesser des Turbinenrads (17) etwa dem Durchmesser des Fluidkanals (8) entspricht.
10. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem der Elektromotor (10) der Jet-Antriebseinheit (9) radial auswärts des Fluidkanals (8) etwa coaxial zu diesem angeordnet ist.
11. Schiffsantrieb nach Anspruch 10, bei dem das Turbinenrad (17) der Jet-Pumpe (18) der Jet-Antriebsein-

heit (9) auf der Innenmantelfläche (25) einer als Hohlwelle ausgebildeten Rotorwelle (24) des Elektromotors (10) angeordnet ist.

12. Schiffsantrieb nach Anspruch 11, bei dem der Durchmesser des Turbinenrads (17) etwa dem Durchmesser des Fluidkanals (8) entspricht.

13. Schiffsantrieb nach Anspruch 11 oder 12, bei dem Turbinenblätter (16) des Turbinenrads (17) der Jet-Pumpe (18) mit ihrer Außenseite an der Innenmantelfläche (25) der als Hohlwelle ausgebildeten Rotorwelle (24) des Elektromotors (10) befestigt sind.

14. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 5 bis 13, bei dem im Fluidkanal (8) zwischen dem Turbinenrad (17) der Jet-Pumpe (18) und der Austrittsdüse (22) ein Strömungsrichter (23) angeordnet ist, mittels dessen nicht rotierender Schaufeln die durch das Turbinenrad (17) der Jet-Pumpe (18) erzeugte Rotation des Wasserstrahls in Geschwindigkeitsenergie umsetzbar ist.

15. Schiffsantrieb nach Anspruch 14, bei dem der Strömungsrichter (23) unmittelbar stromab des Turbinenrads (17) der Jet-Pumpe (18) angeordnet ist.

16. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem der Elektromotor (10) der zumindest einen Jet-Antriebseinheit (9) als Drehstromasynchronmotor ausgebildet ist.

17. Schiffsantrieb nach Anspruch 16, bei dem der als Drehstromasynchronmotor ausgebildete Elektromotor (10) der zumindest einen Jet-Antriebseinheit (9) über Stromrichter oder Pulsumrichter gespeist ist.

18. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 17, bei dem ein Rotor (13, 24) des Elektromotors (10) der Jet-Pumpe (18) mit einem Verlängerungsrohr versehen ist, das sich in Längsrichtung der Motorgondel (3) des Podantriebs zum hinteren Ende derselben erstreckt und auf dessen Endabschnitt ein hinterer Schiffspropeller angeordnet ist.

19. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 18, bei dem ein Rotor (13, 24) des Elektromotors (10) der Jet-Pumpe (18) mit einem Verlängerungsrohr versehen ist, das sich in Längsrichtung der Motorgondel (3) des Podantriebs (1) zum vorderen Ende derselben erstreckt und auf dessen Endabschnitt ein vorderer Schiffspropeller angeordnet ist.

20. Schiffsantrieb nach Anspruch 18 oder 19, bei dem die Propellerblätter des vorderen und/oder hinteren Schiffspropellers variabel anstellbar am Verlängerungsrohr bzw. an den Verlängerungsrohren des Rotors (13, 24) angebracht sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

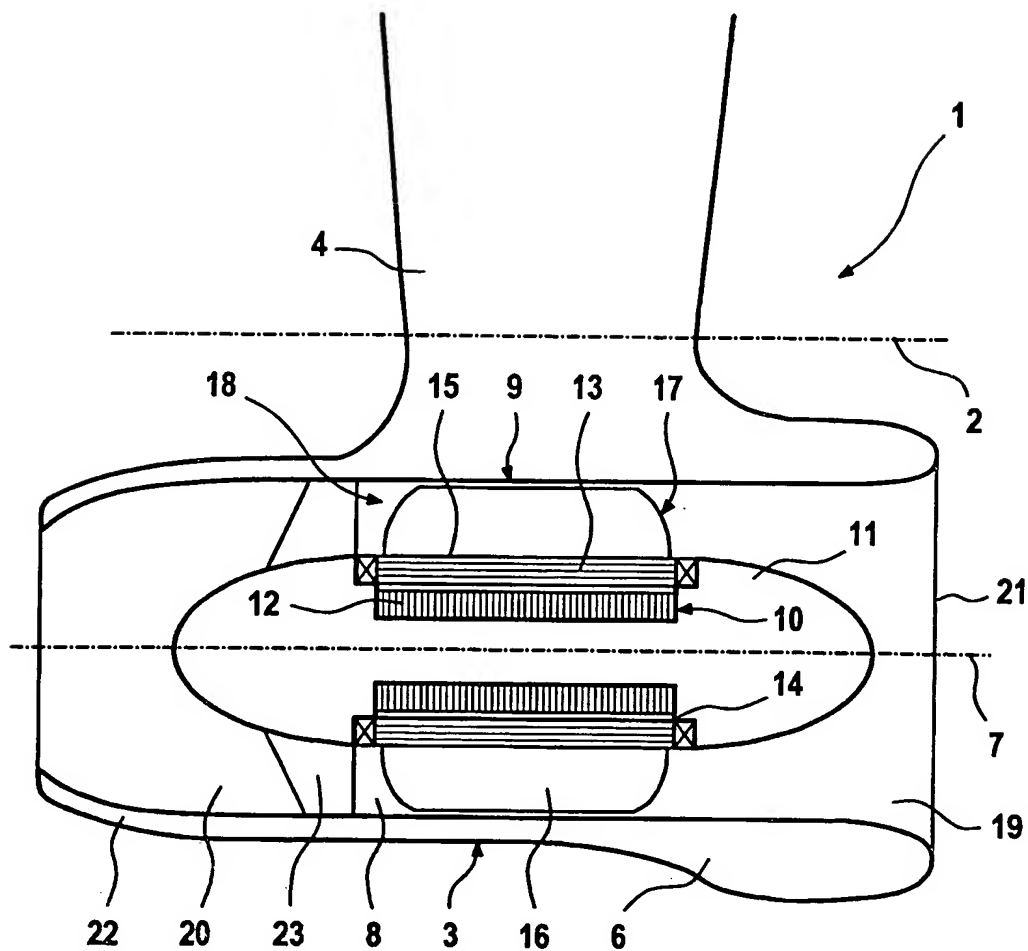


FIG 1

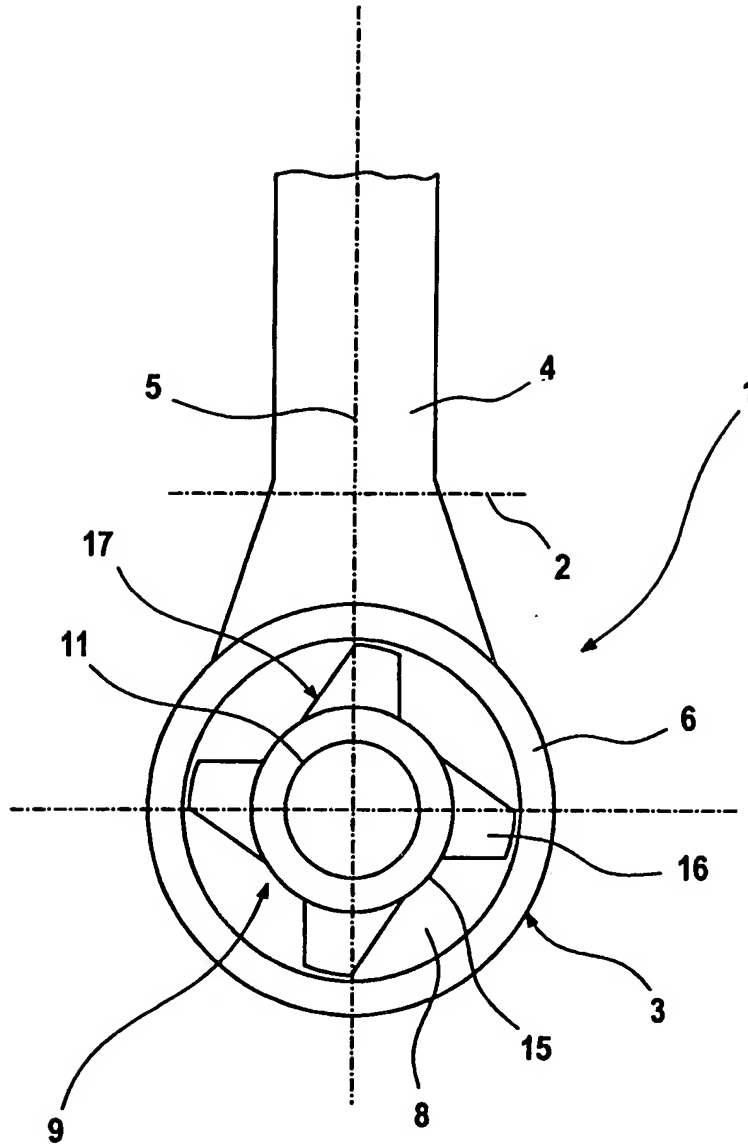


FIG 2

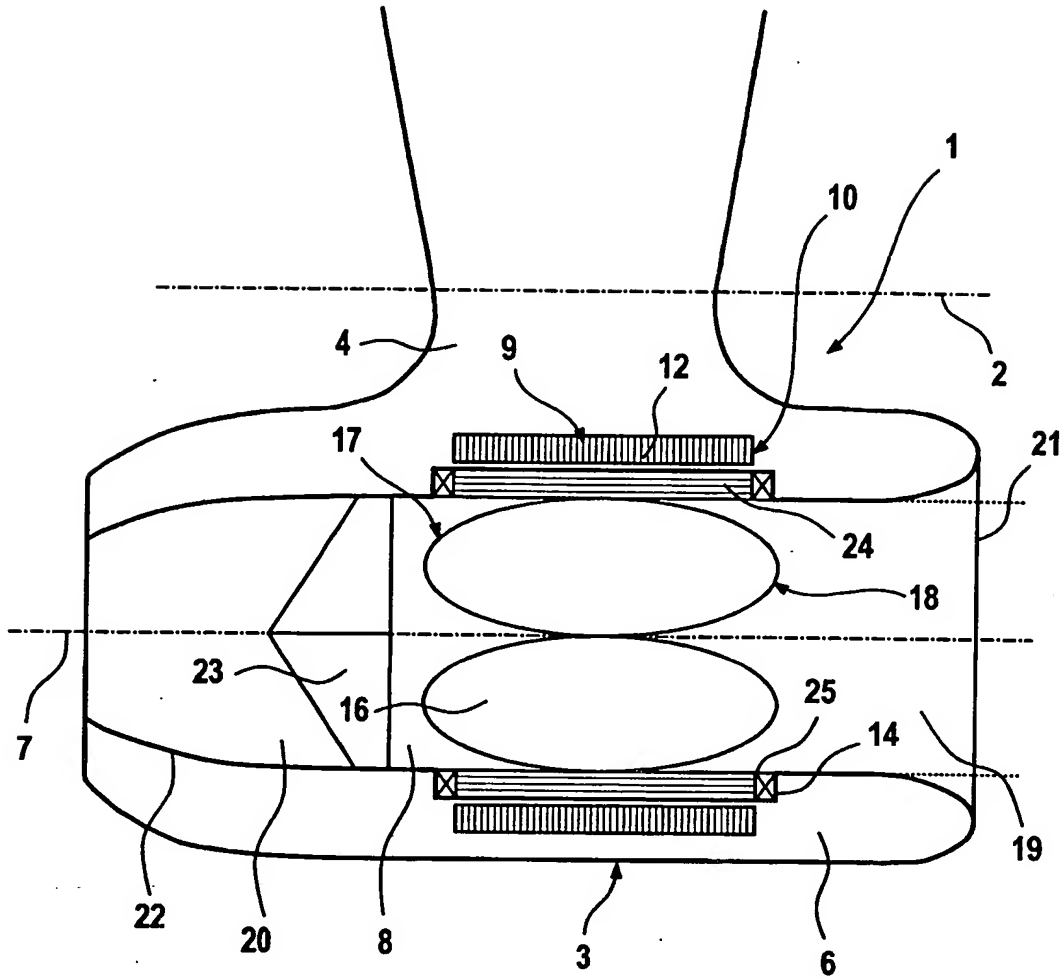


FIG 3